

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G06F 17/00

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99127044.4

[43] 公开日 2001 年 7 月 4 日

[11] 公开号 CN 1302028A

[22] 申请日 1999.12.29 [21] 申请号 99127044.4

[71] 申请人 上海奇码数字信息有限公司

地址 200233 上海市虹梅路 2008 号虹梅大楼 204 室

[72] 发明人 周振亚

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

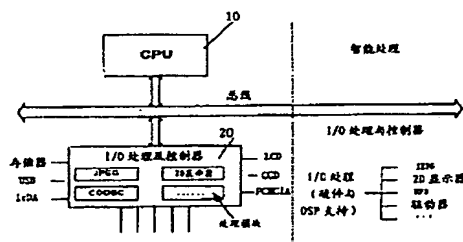
代理人 张政权

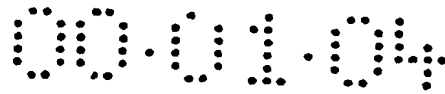
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图页数 11 页

[54] 发明名称 支持多功能的手持式计算机系统

[57] 摘要

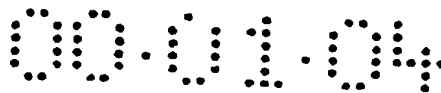
一种支持多功能的手持式计算机系统,包括:对系统进行宏观调控并用以处理非实时性数据的中央处理单元;处理通用性实时数据的数字信号处理器;处理非通用性实时数据的硬布线逻辑电路;存储程序和数据的系统存储器;控制系统中断和用以控制多媒体装置之间同步的系统控制器;提供数据传输的总线和通信端口以及输入输出装置。由此形成的二元一体结构和多总线网络型结构为人们提供了多功能的、使用更灵活、性能更为优越的手持式计算机。





## 权 利 要 求 书

1. 一种支持多功能的手持式计算机系统，包括：  
用以对系统进行宏观调控并用以处理非实时性数据的中央处理单元；  
用以存储程序和数据的系统存储器；  
用以提供数据传输的总线和通信端口；以及  
输入输出装置，其特征在于它还包括：  
用以处理通用性实时数据的数字信号处理器；  
用以处理非通用性实时数据的硬布线逻辑电路；以及  
用以控制系统中断和用以控制多媒体装置之间同步的系统控制器。
2. 如权利要求 1 所述的手持式计算机系统，其特征在于，所述总线包括中央处理单元总线、支持多媒体装置运行的多媒体总线以及连接输入输出装置的输入输出总线。
3. 如权利要求 2 所述的手持式计算机系统，其特征在于，所述中央处理单元、中央处理单元总线和系统存储器可选择地连接形成系统的智能处理域；所述数字信号处理器、多媒体总线和多媒体装置可选择地连接形成系统的多媒体域；所述输入输出总线和输入输出装置可选择地连接形成输入输出域；所述存储器、多媒体装置和输入输出装置分别通过所述中央处理单元总线、多媒体总线和输入输出总线构成各个域内网络，所述智能处理域、多媒体域和输入输出域通过所述中央处理单元总线构成所述手持式计算机系统的内部网络。
4. 如权利要求 3 所述的手持式计算机系统，其特征在于所述系统控制器包括中断控制器和同步控制器。
5. 如权利要求 3 所述的手持式计算机系统，其特征在于还包括用以有选择地控制所述多媒体域或系统内各装置停止工作，或根据电池电量有选择地关闭输入输出装置的电源管理模块。
6. 如权利要求 1 所述的手持式计算机系统，其特征在于，所述信号处理单元包括用以提取多媒体指令的取指单元，用以对提取的多媒体指令进行译码的译码单元，用以处理多媒体指令和流指令的执行单元，用以处理数据交换的存储控制单元，以及用以对执行单元的寄存器进行读写与控制并保留计算结果的回写单元。



7. 如权利要求 1 所述的手持式计算机系统, 其特征在于, 所述系统存储器包括分别连接到中央处理单元总线的 CPU 同步动态随机存取存储器、闪烁存储器和个人计算机存储卡标准接口, 以及连接到 CPU 同步动态随机存取存储器的 2D 图形加速器。

8. 如权利要求 1 所述的手持式计算机系统, 其特征在于还包括连接到所述中央处理单元总线的个人计算机存储卡接口。

9. 如权利要求 8 所述的手持式计算机, 其特征在于还包括连接到所述个人计算机存储卡接口的紧凑型闪烁存储器和/或调制解调器。

10. 如权利要求 1 所述的手持式计算机系统, 其特征在于, 所述输入输出装置包括液晶显示器、键盘、触摸屏和/或鼠标。

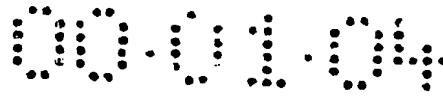
11. 如权利要求 1 所述的手持式计算机系统, 其特征在于, 所述输入输出装置包括连接到所述输入输出总线的通用输入输出接口、数模转换器和/或通用异步收发器。

12. 如权利要求 2 至 11 任一所述的手持式计算机系统, 其特征在于所述多媒体装置包括用以输入图像数据的电荷耦合器件, 用以设定电荷耦合器件的工作模式、对电荷耦合器件进行时序控制并控制步进电动机以调节焦距和光圈的电荷耦合器件控制器, 用以对输入的图像数据进行校正和格式转换的图像协处理器, 以及用以对图像数据进行压缩的数据压缩编码单元, 所述图像协处理器和所述数据压缩编码单元由硬布线逻辑电路实现。

13. 如权利要求 12 所述的手持式计算机系统, 其特征在于所述多媒体装置还包括用以对压缩的图像数据进行解码供液晶显示器显示的数据压缩解码单元, 所述数据压缩解码单元由数字信号处理器实现。

14. 如权利要求 12 所述的手持式计算机系统, 其特征在于, 所述图像协处理器包括用内插方法获得符合三基色原理的完整图像数据的插值模块; 对图像数据进行比例调整以适应显示分辨率要求的缩放比例模块; 用以修正图像色差的伽马校正模块以及用以进行三基色 RGB 到标准三基色 YUV 转换的彩色校正模块。

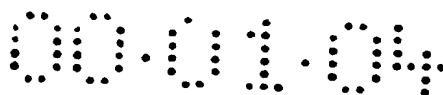
15. 如权利要求 2 至 11 任一所述的手持式计算机系统, 其特征在于还包括用以对输入的声音信号进行模/数转换和数/模转换的多媒体数字信号编解码器, 多媒体数字信号编解码器控制器以及对输入的声音信号进行压缩和



解压缩的语音编解码器，所述语音编解码器由数字信号处理器或中央处理单元实现，所述输入输出装置包括话筒和扬声器。

16. 如权利要求 2 至 11 任一所述的手持式计算机系统，其特征在于还包括用以对输入的按 MP3 标准压缩的声音信号进行解码的 MP3 解码器，以及用以对解码后的信号进行数/模转换的多媒体数字信号编解码器和多媒体数字信号编解码器控制器，所述 MP3 解码器由数字信号处理器或中央处理单元实现，所述输入输出装置还包括扬声器。

17. 如权利要求 2 至 11 任一所述的手持式计算机系统，其特征在于还包括用以采集和回放声音信号的话筒和扬声器，用以完成声音信号与标准音频数据流之间的模/数转换、数/模转换和量化的编码/解码器，用以实现对编码/解码器的控制并提供数据通道和供中央处理单元调用的寄存器接口的数字信号编解码器，用以执行数据的无线发送和接收以及与通信网络相关的控制和操作的电话卡，以及连接在数字信号编解码器与电话卡之间用以传输数据的直接存储器存取通道。



# 说明书

## 支持多功能的手持式计算机系统

本发明涉及手持式计算机系统,尤其涉及一种支持多功能的手持式计算机系统。

手持式计算机是继笔记本计算机之后推出的更为新型的手持式信息产品,它继承了传统 PC 机的强大中央处理器和操作系统,具有高度智能化的特点。由于其具有轻、薄、短、小的特性,它的便携性符合现代信息社会的要求。相对于传统 PC 机,它采用精简指令集中央处理单元(RISC CPU),而 RISC 则采用操作速度快和最常用的操作指令,其简洁有效、容易开发并且具有较高性能,因此可以压低生产成本,降低最终售价。所以,手持式计算机自问世以来倍受业界关注,目前有两套主流操作系统:一是 Palm OS,二是微软的 WIN CE 系统。

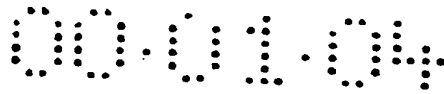
然而,现有手持式计算机结构以精简指令集中央处理单元(RISC CPU)为核心,它承担所有数据处理任务。

参见图 1。图 1 是表示现有手持式计算机结构的框图。现有手持式计算机沿袭传统 PC 机的结构,即以中央处理器(CPU)10 为核心的总线结构。CPU10 通过总线访问内存 11,通过与总线相连的芯片集单元(chipset)12 实现对外围设备 14 的控制和信息交换。芯片集单元 12 在此只单纯扮演了 CPU10 与外围设备 14 之间数据交换和信息传递的角色。所有外设 14 是通过一定的输入输出端口(I/O)与 CPU10 相连,CPU10 又通过芯片集单元 12 对外设 14 进行控制。所以,芯片集单元 12 对外设 14 的控制是通过对 I/O 接口的控制来完成的。那么,在此意义上的芯片集单元 12 是一个 I/O 接口的控制器。这一点是芯片集单元 12 与 CPU10 的本质区别。

然而,就市场需求而言,现有手持式计算机存在以下缺陷:

首先,在信息社会逐渐成熟的今天,越来越多的信息以多媒体形式出现,对于多媒体数据的流畅处理成为焦点,而现有手持式产品多媒体数据处理环节薄弱,甚至根本没有多媒体功能。

其次,手持式计算机的多功能优势应体现在便捷——信息随手可得之上,



目前现有产品尚不能真正实现该优势。

尽管目前出现了具有初级计算机功能的移动电话、涵盖数字照相机的手持计算机等产品，但是此类产品功能定位单一，无法满足多方位需求；与外界通信模式不够全面，一般不支持无线上网或接发电子邮件；信息传输速度缓慢。而且，此类产品扩展功能（如：数字像机）往往以适配器形式连接在总线上，信息存储量少，无法满足现代人同时收集、应用多种信息的需求。

本发明的目的在于提供一种由 CPU 与 DSP（数字信号处理器）的分布处理结构实现虚拟（Virtual）与现实（Reality）两个平台的分布式处理的支持多功能的手持式计算机系统。

本发明的另一目的在于提供一种具有多 BUS（总线）拓扑结构，藉由多条不同速率的 BUS，实现各类外设的合理分布及资源的最优化调用的支持多功能的手持式计算机系统。

本发明的另一目的在于提供一种由智能处理域、多媒体域、输入输出域和多总线构成内部网络的支持多功能的手持式计算机系统。

本发明的另一目的在于提供一种具有省电和电源管理功能的手持式计算机系统。

本发明的另一目的在于提供一种具有数字相机功能的支持多功能的手持式计算机系统。

本发明的另一目的在于提供一种具有动态图像拍摄功能的支持多功能的手持式计算机系统。

本发明的另一目的在于提供一种具有移动电话功能的支持多功能的手持式计算机系统。

本发明的另一目的在于提供一种具有数码录音机功能的支持多功能的手持式计算机系统。

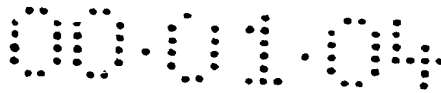
本发明的另一目的在于提供一种具有上网、接发电子邮件功能并支持无线上网功能的支持多功能的手持式计算机系统。

根据本发明的一个方面，提供一种支持多功能的手持式计算机系统，它包括：

用以对系统进行宏观调控并用以处理非实时性数据的中央处理单元；

用以存储程序和数据的系统存储器；

用以提供数据传输的总线和通信端口；



输入输出装置；

用以处理通用性实时数据的数字信号处理器；

用以处理非通用性实时数据的硬布线逻辑电路；以及

用以控制系统中断和用以控制多媒体装置之间同步的系统控制器。

上述总线包括中央处理单元总线、支持多媒体装置运行的多媒体总线以及连接输入输出装置的输入输出总线。

根据本发明的另一方面，提供一种手持式计算机系统，其中，中央处理单元、中央处理单元总线和系统存储器可选择地连接形成系统的智能处理域；数字信号处理器、多媒体总线和多媒体装置可选择地连接形成系统的多媒体域；输入输出总线和输入输出装置可选择地连接形成输入输出域；所述存储器、多媒体装置和输入输出装置分别通过所述中央处理单元总线、多媒体总线和输入输出总线构成各个域内网络，所述智能处理域、多媒体域和输入输出域通过所述中央处理单元总线构成所述手持式计算机系统的内部网络。

根据本发明的另一方面，提供一种手持式计算机系统，它包括用以有选择地控制所述多媒体域或系统内各装置停止工作，或根据电池电量有选择地关闭输入输出装置的电源管理模块。

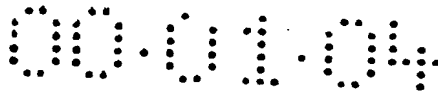
根据本发明的手持式计算机系统，所述信号处理单元包括用以提取多媒体指令的取指单元，用以对提取的多媒体指令进行译码的译码单元，用以处理多媒体指令和流指令的执行单元，用以处理数据交换的存储控制单元，以及用以对执行单元的寄存器进行读写与控制并保留计算结果的回写单元。

根据本发明的手持式计算机系统，其中，所述系统存储器包括分别连接到中央处理单元总线的 CPU 同步动态随机存取存储器、闪烁存储器和个人计算机存储卡标准接口，以及连接到 CPU 同步动态随机存取存储器的 2D 图形加速器。

根据本发明的手持式计算机系统，它还包括连接到所述中央处理单元总线的个人计算机存储卡接口；连接到所述个人计算机存储卡接口的紧凑型闪烁存储器和/或调制解调器。

根据本发明的手持式计算机系统，所述输入输出装置包括液晶显示器、键盘、触摸屏和/或鼠标。

根据本发明的手持式计算机系统，所述输入输出装置包括连接到所述



输入输出总线的通用输入输出接口、数模转换器和/或通用异步收发器。

根据本发明的另一方面，提供一种手持式计算机系统，其中，多媒体装置包括用以输入图像数据的电荷耦合器件，用以设定电荷耦合器件的工作模式、对电荷耦合器件进行时序控制并控制步进电动机以调节焦距和光圈的电荷耦合器件控制器，用以对输入的图像数据进行校正和格式转换的图像协处理器，以及用以对图像数据进行压缩的数据压缩编码单元，所述图像协处理器和所述数据压缩编码单元由硬布线逻辑电路实现。

根据本发明的另一方面，提供一种手持式计算机系统，其中，多媒体装置还包括用以对压缩的图像数据进行解码供液晶显示器显示的数据压缩解码单元，所述数据压缩解码单元由数字信号处理器实现。

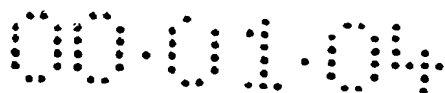
根据本发明的另一方面，提供一种手持式计算机系统，其中，所述图像协处理器包括用内插方法获得符合三基色原理的完整图像数据的插值模块；对图像数据进行比例调整以适应显示分辨率要求的缩放比例模块；用以修正图像色差的伽马校正模块以及用以进行三基色 RGB 到标准三基色 YUV 转换的彩色校正模块。

根据本发明的另一方面，提供一种手持式计算机系统，它包括用以对输入的声音信号进行模/数转换和数/模转换的多媒体数字信号编解码器，多媒体数字信号编解码器控制器以及对输入的声音信号进行压缩和解压缩的语音编解码器，所述语音编解码器由数字信号处理器或中央处理单元实现，所述输入输出装置包括话筒和扬声器。

根据本发明的另一方面，提供一种手持式计算机系统，它包括用以对输入的按 MP3 标准压缩的声音信号进行解码的 MP3 解码器，以及用以对解码后的信号进行数/模转换的多媒体数字信号编解码器和多媒体数字信号编解码器控制器，所述 MP3 解码器由数字信号处理器或中央处理单元实现，所述输入输出装置还包括扬声器。

根据本发明的手持式计算机系统，它还包括用以采集和回放声音信号的话筒和扬声器，用以完成声音信号与标准音频数据流之间的模/数转换、数/模转换和量化的编码/解码器，用以实现对编码/解码器的控制并提供数据通道和供中央处理单元调用的寄存器接口的数字信号编解码器，用以执行数据的无线发送和接收以及与通信网络相关的控制和操作的电话卡，以及连接在数字信号编解码器与电话卡之间用以传输数据的直接存储器存取通道。





根据本发明的手持式计算机系统,运用 CPU、DSP 及硬布线逻辑二元一体化系统的新设计思维,支持将手持计算机、数码像机、视讯会议、移动电话、录放音等多种功能结合在一起,并支持无线网络功能,其真正体现了在二十世纪末多媒体计算机业、通信业、影视传媒消费电子业三业汇聚的新潮流。而且,根据本发明的手持式计算机系统,采用由智能处理域、多媒体域、输入输出域和中央处理单元总线构成的内部网络,采用由中央处理单元及其总线和存储器装置组成域内网络的智能处理域;由 DSP、多媒体总线和多媒体装置组成域内网络的多媒体域;以及由输入输出总线和输入输出装置构成域内网络的输入输出域的设计方案,为手持式计算机提供了灵活、可扩展多种功能的优越性。本发明的手持式计算机系统对人们的日常生活也带来了积极影响,一改往日外出时诸多携带品的烦恼和不便,换而仅仅用一个手持器件就能高效、精确地实现多功能。同时,本发明所采用的二元一体及多总线拓扑技术也为整个业界开辟了一片新的发展空间。

以下将结合附图和较佳实施例对本发明的支持多功能的手持式计算机系统作更为详细的描述,本发明的进一步的目的、特征和效果在以下的描述中将变得更加清楚。

图 1 是表示现有手持式计算机的结构框图。

图 2 是表示根据本发明的手持式计算机系统的采用二元一体结构的方框图。

图 3 是表示根据本发明的手持式计算机系统的操作示意图。

图 4 是表示根据本发明的手持式计算机系统的数据处理流程图。

图 5A 是表示根据本发明的手持式计算机系统采用多总线结构构成内部网络的方框图。

图 5B 是表示根据本发明的手持式计算机系统的一个系统控制器的操作流程。

图 5C 和 5D 是分别表示根据本发明的手持式计算机系统的一种省电模式和低电量模式的操作示意图。

图 5E 和 5F 是分别表示根据本发明的手持式计算机系统的一个 DSP 的硬件支持和软件支持的结构示意图。

图 6 是表示根据本发明的支持多功能的手持式计算机系统提供数码像机功能的原理图。

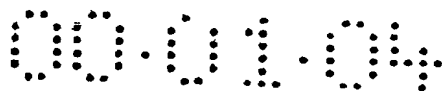


图 7 是表示图 6 所示手持式计算机系统中有有关数码像机取景预览功能的原理图。

图 8 是表示图 6 所示手持式计算机系统中有有关数码像机摄取静止图像功能的原理图。

图 9 是表示根据本发明的支持多功能的手持式计算机系统提供视频会议功能的原理图。

图 10 是表示根据本发明的支持多功能的手持式计算机系统提供数码录音机功能的原理图。

图 11 是表示根据本发明的支持多功能的手持式计算机系统提供 MP3 播放器功能的原理图。

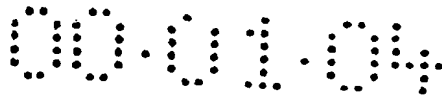
图 12 是表示根据本发明的支持多功能的手持式计算机系统中提供移动电话功能的原理图。

图 13 是表示图 12 所示手持式计算机系统中有有关移动电话软件的系统框架图。

图 14 是表示图 12 所示手持式计算机系统中有有关无线上网软件的结构框架图。

参见图 2 至图 4, 它们分别表示根据本发明的具有二元一体结构的手持式计算机系统的结构框图、操作示意图和数据处理流程图。

本发明提供二元平台, 致力于从理论到落实的全方位二元结构。首先, 从理论高度上来说, 提供虚拟 (Virtual) 和现实 (Reality) 两大平台。在虚拟平台中智能 (intelligence) 是其显著特征, 包括宏观调控和人工智能。这两者对实时要求不高而追求完美品质, 例如以数据库为背景的 GPS (地球定位系统)、语音识别等。现实平台针对数据流事件, 该类事件无中断对实时性要求非常高, 诸如多媒体、TCP/IP 等都属于现实平台处理范畴, 所以该平台亦可被看做数字信号流畅处理平台。谈及具体落实, 生产手持式计算机的厂商一般更注重 CPU 的处理能力, 通过提供强大的操作系统来达到支持广泛应用层的目的, 而所取得的成效甚微。其主要原因是忽略了两个可充分改善手持计算机现状的因素: 一、多处理系统; 二、硬布线逻辑电路的可处理性。鉴于此, 本发明采用了二元一体的技术方案。所谓二元是指两个不同的处理单元, 这两个处理单元是按照处理对象的不同特性进行划分的。以 CPU 为中心的处理单元 10 主要针对系统的宏观调控和实时要求不高的系统数据,



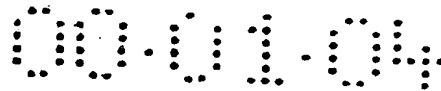
而 DSP 和硬布线逻辑电路组成的 I/O 处理及控制单元 20 用来处理实时的多媒体数据。所谓一体是指利用系统控制器将 CPU、DSP 和硬布线逻辑电路组成一有机整体完成整个系统的处理任务。此技术方案可以将处理各种媒体信息的能力下放给各个处理器, 根据各种媒体信息的特点用较低性能的处理器度身定制, 完成高性能的实时处理任务, 同时由 CPU 完成其余智能任务, 并且最终由它将分布式的多处理器整合成一有机系统。由于有效地减轻了中央处理器的负荷, 加之各处理器各司其职的专用性, 因此处理器的性能需求将保持在普遍较低的水平上。由于充分发挥了高智能的软件实现和高性能的硬件实现的综合优势, 因此信息处理能力得到了尽可能的提高。这样一方面降低了处理器的性能需求, 而另一方面却提高了信息处理能力。

图 2 表明本发明的关键点是在 I/O 处理及控制单元 20 中增加了处理功能, 即把原来由 CPU10 负担的一些数据量大、实时性要求高的部分 (JPEG (联合图像专家组)、2D 显示器、MP3 等) 改为 DSP 及硬件共同实现。这样一来, 无论 CPU10 和 I/O 处理及控制单元 20 均处于平等地位。其优点有: 1. 有效减轻 CPU 负担, 使其充分发挥智能性, 为用户提供一片想象空间。2. 硬件实现周期短, 可以满足实时性要求。3. DSP、RISC 这两种不同的处理器混合运用, 建造出真正的 DSP/RISC 合成的嵌入式结构及并行处理结构。4. 工艺提升之前, 芯片面积大、成本高; 工艺改进后的今天用单芯片实现成本较低。

从图 3 可以看到, 对输入设备 31 输入的数据分两路加以处理。其中, 系统数据由 CPU 10 处理, 实时数据由 DSP 和硬布线逻辑电路组成的 I/O 处理及控制单元 20 处理。由此形成二元一体的处理框架。

图 4 以数据流的形式进一步表明本发明的二元一体设计方法和并行处理程式。步骤 S42, CPU 10 负责对非实时性数据的宏观调配及处理; 步骤 S44 和 S45, 由 DSP 和硬布线逻辑电路负责对实时数据的处理。其中, 步骤 S43 判断输入的数据是否为通用性的实时数据。如是, 程序进入步骤 S44, 由 DSP 对灵活性要求高的复杂实时数据进行处理; 如否, 程序进入步骤 S45, 由硬布线逻辑电路对非通用性的实时数据进行固化处理。

为了保证本发明的上述二元一体技术方案的有效实施, 本发明的手持式计算机系统采用了图 5A 所示的多总线 (Multiple BUS) 系统结构。由于本发明的功能多样性以至于所采用的器件具有相当的复杂度和专用性, 诸如: 应用于多媒体领域的 CCD (电荷耦合器件)、LCD (液晶显示器)、CODEC (多



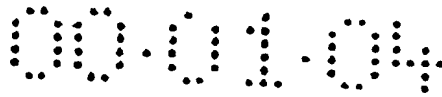
媒体数字信号编解码器)等;应用于实时通信系统的通用串行总线(USB)、串行端口、红外通信接口(IrDA)等;应用于存储领域的SDRAM(同步动态随机存取存储器)、ROM(只读存储器)、CFM(紧凑型闪烁存储器)等。若将所有这些不同特性的器件接在同一条高速总线上,对于低速器件来说高速总线是一种资源的浪费。同时,一条总线无法提供足够带宽,也难以协调时钟上的差异性。而本发明根据这些器件的特性、应用领域的差别以及速度要求的不同,对它们进行分门别类并选择相应特性的总线。即,利用ARM公司的ASB总线的高性能、高速率、支持多master并且流水线作业的特点作为CPU总线50。采用速度更快、性能更高、带宽宽且利用率高的总线作为本发明的多媒体总线52以支持多媒体器件的流畅运行。利用ARM公司的APB总线的时序简单、省电、接口简单、低速等特点作为IO总线54,用于连接性能较为简单的键盘、触摸屏等外设。最终通过桥(BRIDGE)由ASB总线将上述三条总线综合成一有机整体。

当将多总线结构运用于本发明时,会发觉整个系统结构已相当的合理和明朗化。以各自总线为中心的若干器件组合形成极具专用性的领域,我们称之为系统内的域。本发明的手持式计算机系统包括以DSP为核心的处理多媒体信息的多媒体域51,以系统存储器为核心的智能处理域53,以及利用IO总线连接大部分接口的IO域55。

其中,多媒体域51包括分别连接到多媒体总线52的数字信号处理器(DSP)511、多媒体总线仲裁程序器512、(CODEC)513、(USB)514、电荷耦合器件(CCD)515和液晶显示器(LCD)516;连接到多媒体总线仲裁程序器512的图像同步动态随机存取存储器(IMG SDRAM)517;连接在多媒体总线52与CPU总线50之间的多媒体总线状态控制器(MBSC)521;以及与上述各器件511至517相连接的同步控制器518。

智能处理域53包括分别连接到CPU总线50的CPU同步动态随机存取存储器531、闪烁存储器532和个人计算机存储卡标准接口533,连接到CPU同步动态随机存取存储器531的2D图形加速器,通过端口总线537连接到上述器件531至533的端口仲裁程序器534。

I/O域55包括分别连接到I/O总线54的键盘550、触摸屏551、通用输入输出接口(GPIO)552、数模转换器(ADC)553、通用异步收发器1(UART1)554、通用异步收发器2(UART2)555、定时器556、实时时钟(RTC)557、



寄存器 558 和静态随机存取存储器 (SRAM) 559。I/O 总线 54 经由桥 56 连接到 CPU 总线 50。

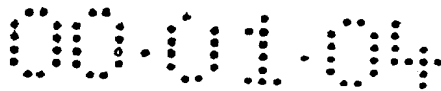
多媒体域 51、智能处理域 53 和输入输出域 55 可以通过各自的总线有选择地连接上述器件和装置，从而形成各个域内网络。例如，可以有选择地将 LCD 516 或 CCD515 等装置连接到多媒体总线 52，并通过该多媒体总线 52 连接到 DSP 511，形成多媒体域 51 的域内网络；可以有选择地将输入输出装置连接到输入输出总线，形成输入输出域的域内网络；可以有选择地将各种系统存储器连接到 CPU 总线，形成智能处理域的域内网络。进一步，多媒体域 51、智能处理域 53 和输入输出域 55 通过 CPU 总线 50 连接形成所述手持式计算机系统的内部网络。

当然，部分器件或装置例如 LCD516 也可以为多个域所共享，即跨域使用。

图 5B 表示根据本发明的手持式计算机系统的系统控制器 500 的操作流程。系统控制器 500 包括同步控制器 518 和中断控制器 580。其中，步骤 S51，同步控制器 518 判定手持式计算机处理何种多媒体数据，即需要处理何种多媒体数据源；步骤 S52，判断多媒体数据源已写入高速缓冲存储器；步骤 S53，判断允许将数据从多媒体数据源读入相应的数据目标，例如 LCD 或通信端口；步骤 S54，判断多媒体数据已从高速缓冲存储器读入数据目标；步骤 S56 和 S57，判断多媒体装置的同步状态变化和同步异常情况；步骤 S58 为中断屏蔽；步骤 S59，中断控制器 580 对请求中断的装置进行优先判定。

对于手持式产品来说，功耗是极其敏感而不可忽略的问题，它是影响产品的实用性和市场竞争力的重要因素之一。所以，本发明器件的选用遵循低功耗高性能的原则。同时本发明还提供一套有效的电源管理手段。鉴于本发明是多功能产品，所以当用户在使用本产品的时候，不可能在同一时刻而应用到所有的功能，必定有一些装置闲置在外。当某些装置处于闲置状态时，我们将其自带电源断开，而在其下次启用时再连上电源开关。同样，也可以对系统内的某个域采用断电模式。

图 5C 和 5D 分别表示根据本发明的手持式计算机系统的一种省电模式和低电量模式的操作示意图。参见图 5C，步骤 SE1，中断监控程序 E0 判断 CPU 10 是否接收到来自键盘或触摸屏的中断信号，如否，系统进入电源管理模块；步骤 SE2，由电源管理模块选择系统睡眠方式并设置外设寄存器；



步骤 SE3, 系统进入睡眠状态, 它包括 1. 选择一个或若干个外围设备断电; 2. 选择多媒体数据总线进入睡眠状态, 多媒体域停止工作; 3. CPU 10 进入睡眠状态。步骤 SE1, 如判断未接收到中断信号, 系统处于正常工作。

参见图 5D, 电源管理模块将来自电池的模拟信号转换为数字信号。步骤 SE6, 判断电池电量是否小于预定电量阈值; 如是, 步骤 SE7, 关闭外部设备及其控制器; 如否, 步骤 SE8, 使外部设备正常工作。

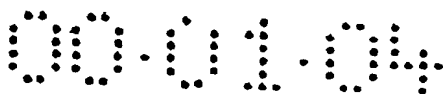
DSP 511 在多媒体域中占有举足轻重的地位。从传统意义上来说 DSP511 用作多媒体领域的处理器, 它不仅要对媒体信号进行各类编码等处理还要对各个器件进行控制以保证同步和数据流畅传输。而本发明的同步控制器 518 采用独立的同步控制模块完成多媒体器件之间的同步, 使 DSP511 充分发挥其特长让其专职处理多媒体数据, 从而提高了多媒体数据的处理质量和效率。

图 5E 和 5F 分别表示根据本发明的手持式计算机系统的一个 DSP 的硬件支持和软件支持的结构示意图。根据本发明的一个较佳的 DSP 511, 它包括: 取指单元 5111, 用以经由缓存控制器 302 中的指令缓存区从 SDRAM517 中取出多媒体指令; 译码单元 5112, 对来自取指单元 5111 的多媒体指令进行译码; 执行单元 5115, 用以处理多媒体指令和流指令; 回写单元 5113, 用于执行单元的寄存器的读写与控制, 并保留计算结果; 以及, 存储控制单元 5114, 用以处理数据交换。其中, 执行单元 5115 包含多媒体指令处理单元 5116、浮点运算单元 5117、流指令处理单元 5118 以及算术逻辑单元 5119。

以下通过几个实例分别描述本发明的支持多功能的手持式计算机系统的构成及工作原理。

#### 实例 1

图 6 是表示根据本发明的支持多功能的手持式计算机系统提供数码像机功能的原理图。参见图 6, 该手持式计算机包括 CPU10, 用以输入图像数据的电荷耦合器件 (CCD) 61, 用以设定 CCD 的工作模式、对 CCD 进行时序控制并控制步进电动机以调节焦距和光圈的 CCD 控制器 62, 用以对输入的图像数据进行校正和格式转换的图像协处理器 63, 用以对图像数据进行压缩的数据压缩编码单元 64, 用以对压缩的图像数据进行解码供 LCD14 显示的数据压缩解码单元 65, 用以显示图像和信息的 LCD14, LCD 控制器 15, 用以插接 CFM 或调制解调器等插件的 PCMCIA 接口 16, 用以提供数据传输的通



信端口, 包括通用串行总线(USB) 17、串行端口 18 和红外线传输端口(IrDA) 19 等。

其中, CCD61 作为摄像头完成图像数据的读入, 它由传感器 611、放大器 612 和模/数转换器 613 组成。传感器 611 用于感光及光信号到电信号的转换; 放大器 612 进行信号放大; 模/数转换器 613 将模拟电信号转换成数字信号。本例中, CCD 采用 SONY ICX205AK 型 140 万像素 CCD, 同时亦支持 ICX204AK 型 80 万像素 CCD。CCD 控制器 62 在 CPU10 的调控下完成以下工作:

1. 通过 CPU10 读写其内部寄存器进而设定 CCD61 的工作模式, 包括测试模式、正常工作模式、80 万像素/140 万像素模式、取噪音模式、取图像去噪音模式, 并调节曝光时间。
2. 完成对摄像头的时序控制。
3. 读取图像数据, 包括去噪音工作和部分图像的截取。
4. 控制步进马达, 以调节焦距和光圈的大小。

图像协处理器 63 进行图像数据的校正和格式转换, 其内部包括四个模块。插值模块 631—由于 CCD61 获取的图像数据在每一个象素点上只存在某单一颜色分量(R 或 G 或 B), 所以取 9 个象素点的矩阵块, 然后利用内插的方法将每个象素点的其余两颜色分量恢复, 得到符合三基色原理的完整图像数据; 缩放比例模块 632—在静拍模式下, 140 万像素 CCD61 拍摄的图像分辨率为 1360x1024, 而 LCD14 能够显示的图像分辨率为 320X240, 缩放比例模块 632 对图像数据进行比例调整以适应显示要求。伽马校正模块 633—往往 CCD61 拍摄的图像存在一定色差, 伽马校正模块 633 利用人眼视觉特性, 来修正图像色差, 提高图像质量。该模块 633 支持人工调节、自动调节。颜色转换器模块 634—此模块完成三基色 RGB 到标准三基色 YUV (亮度、色调、色饱和度) 的转换。人眼的视觉特性决定人眼对亮度信号最为敏感, 而对色度信号 (色调、色饱和度) 相对不敏感, 利用此原理可以对图像数据进行合理、有效压缩。

数据压缩编码单元 64 按 JPEG (联合图像专家组) 标准对静止图像进行帧间压缩, 压缩率可达到 10:1。其实现采用硬布线逻辑电路, 且核心算法固化。该实现方式的优点是充分利用硬件资源减轻 CPU 负担, 缩短时钟周期以达到实时处理目的。缺点是因算法固化而导致可调节性、可移植性差。鉴于此, 本发明亦支持利用 DSP 实现图像压缩。



数据压缩解码单元 65 对按 JPEG 标准压缩的图片进行解码, 供 LCD14 显示。本发明中利用 DSP 实现图片解压缩。由于 DSP 特殊的结构设计, 可以把数字信号处理中的一些理论和算法实时实现, 因而逐步进入控制器市场。更因为 DSP 提供高速乘累加运算操作, 以及可访问大量外部存储空间和访问全局存储空间的能力, 所以 DSP 在声音、视频和图像应用中是一个强有力的竞争者。本发明利用独立于 CPU10 之外的 DSP 进行多媒体数据的实时处理, 其中包括图像数据的压缩和解压缩, 以及对以 MPEG (联合图像专家组) 标准压缩的音频数据的解码, 不仅减轻了 CPU 负担, 同时也充分发挥 DSP 的长处, 使 DSP、RISC 这两种不同的处理器混合运用, 建造出真正的 DSP/RISC 合成的嵌入式结构及并行处理结构。

LCD 控制器 15 在 CPU10 的调控下完成以下工作:

1. 通过 CPU10 读写其内部寄存器进而实现对显示屏工作模式的设定、时序的控制和图像数据的传输;
2. 根据所选用的 LCD14 的特性, 进行相应的伽马校正, 减少图像色差, 保证画面质量;
3. 产生指针表征鼠标或触摸屏中被触摸点的移动和当前位置。

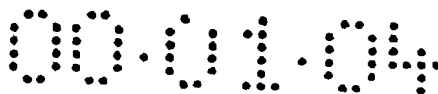
本发明的手持式计算机系统支持各种类型的数字式液晶显示器, 并可利用 ROHM 公司的 BU1424K 型数字 RGB 编码器完成 NTSC 或 PAL 制式的电视输出。

本实例中, 利用 PCMCIA 接口 16 可插接 CFM 提供更大的存储空间, 也可插接调制解调器与外界通信。此外, 本实例中, 也可利用串行端口 18 或 IrDA19 提供与其它 PC、PPC、HPC 等设备的数据传输, 或利用 USB 端口提供高速率的数据传输。

图 7 是表示图 6 所示手持式计算机系统中有关数码像机取景预览功能的原理图。

取景模式中, 数据由 CCD61 采集, 经由 IMG SDRAM 显存区域的缓冲在 LCD14 上显示出来。CCD61 以高帧频方式取得的数据足以满足 LCD14 对分辨率的要求, 因此, CCD61 以  $1024 \times 256$  格式取入数据, 经由图像协处理器 63 的插值和缩放转为 LCD14 可接受的尺寸, 大小由 LCD14 的分辨率决定。数据写入 SDRAM 中的缓冲区, 同步地读出至 LCD 控制器 15。由于 LCD14 的帧频为一常值 60Hz, 而 CCD61 在系统工作于 60MHz 时最大帧频为 54Hz, 总体来说小于





LCD14 的消费速度。

本实例中的取景预览功能可提供符合一般照相机的曝光调节功能，可设置曝光时间、光圈大小，且调节效果可同时在 LCD14 上显示出来，做到“所见即所得”。并且，可以对 CCD61 的色差进行人工调节或自动调节，可以在画面内任意定义聚焦区域或中心。

图 8 是表示图 6 所示手持式计算机系统中有关数码像机摄取静止图像功能的原理图。在此模式下，CCD61 摄入一幅或多幅静止像片，以 IMG SDRAM517 为缓冲，CPU10 将其读回 CFM 中。

在拍摄模式下，CCD61 工作在步进或高帧频模式，最大可有 15MB 的输入。经由图像协处理器 63 插值并变换 RGB 为 YUV 后，变成 10MB。而 JPEG 模块的数据处理速率为 21MB，总体上满足带宽需要。CCD61 与 JPEG 模块以 SDRAM 中一定区域为交换空间，交换单位为 8 行，缓冲区大小为 2~32 个 8 行区域可调。

图像数据经 JPEG 模块处理后，按照一比十的普通压缩率压缩。压缩后图像数据只是暂时存储在 SDRAM 中，为了一次尽可能多地存储图像，CPU10 要同时地从 SDRAM 中读出数据转移到容量较大的 CFM 中。

本实例中的拍摄模式支持高分辨率，最大图像解析度达到 80 万(以后可扩展至 140~400 万)象素点。而且，它支持快拍模式，最大连续拍摄速度不低于 5 帧/秒。

## 实例 2

图 9 是表示根据本发明的支持多功能的手持式计算机系统提供视频会议功能的原理图。它包括用以输入图像数据的 CCD61，用以设定 CCD61 的工作模式、对 CCD61 进行时序控制并控制步进电动机以调节焦距和光圈的 CCD62 控制器，用以对输入的图像数据进行校正和格式转换的图像协处理器 63，以及用以对图像数据进行压缩的数据压缩编码单元 64。其中，数据压缩编码单元 64 由 DSP 和/或硬布线逻辑电路实现。

当 CCD61 工作在高帧模式时，支持视讯会议功能，此模式中从拍摄镜头取出图象后进行颜色空间转化，并从原图中截取一部分，按 JPEG 标准压缩、打包，将符合要求的数据通过 USB17 等端口送到 HOST100。HOST100 端将数据解压后，再按 H261 视频会议标准重新打包，发送出去，与另一台符合这个标准的设备实现视频会议。而且，本实例的手持式计算机支持 H263

视频会议标准，图像传送速率为 20 帧/秒。

### 实例 3

图 10 是表示根据本发明的支持多功能的手持式计算机系统提供数码录音机功能的原理图。它包括用以对输入的声音信号进行模/数转换和数/模转换的多媒体数字信号编解码器 (CODEC) 101, CODEC 控制器 102, 对输入的声音信号进行压缩和解压缩的语音编解码器 103, 以及扬声器 106 和话筒 107。其中, 语音编解码器 103 由 DSP 或 CPU 实现。

根据本实例的手持式计算机系统可实现语音双向传送。从话筒 107 采集的声音经编码后存入外设或通过通信系统实时发送出去; 通过通信系统传输进来的或外设中存储的已压缩语音经解码后从扬声器 106 实时播放。

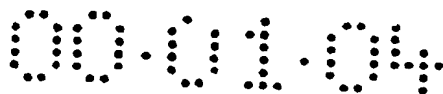
### 实例 4

图 11 是表示根据本发明的支持多功能的手持式计算机系统提供 MP3 播放器功能的原理图。它包括用以对输入的按 MP3 标准压缩的声音信号进行解码的 MP3 解码器 111, 用以对解码后的信号进行数/模转换的多媒体数字信号编解码器 (CODEC) 101 和 CODEC 控制器 102, 以及扬声器 106。其中, MP3 解码器 111 由 DSP 或 CPU 实现。其好处是在手持式计算机工作的同时还可以播放 MP3。

### 实例 5

图 12 是表示根据本发明的支持多功能的手持式计算机系统提供移动电话功能的原理图。它包括用以采集和回放声音信号的话筒 107 和扬声器 106, 用以完成声音信号与标准音频数据流之间的模/数转换、数/模转换和量化的编码/解码器 (CODEC) 81, 用以实现对 CODEC 81 的控制并提供数据通道和供 CPU 10 调用的寄存器接口的 CODEC 控制器 82, 用以执行数据的无线发送和接收以及与通信网络相关的控制和操作的电话卡 83 (例如采用 Nokia cardphone 1.0 的电话卡), 以及连接在 CODEC 控制器 82 与电话卡 83 之间用以传输数据的直接存储器存取 (DMA) 通道 84。

其中, CODEC81 例如采用 Motorola 公司的 MC 4548 型全双工 CODEC, 它可以完成声音信号与 G. 711 标准音频数据流之间的模/数、数/模转换和量化。由硬布线逻辑电路构成的 CODEC 控制器 82 提供两个数据通道以及供 CPU10 调用的接收寄存器接口 822 和发射寄存器接口 823, 提供数据的全双工传输。DMA 通道 84 和电话卡 83 也提供全双工数据传输。



在整个工作过程中，语音通过话筒 107 采集，先在 CODEC 控制器 82 的控制下由 CODEC 81 进行模数转换和量化，再在 CPU 10 的控制下，通过 DMA 通道 84 传送到电话卡 83，然后发送到局端基站 86 和电话交换机 87，最后到达对方的电话机 88；而对方的话音通过交换机 87 和基站 86，先被接收到电话卡 83，再通过 DMA 通道 84 和 CODEC 控制器 82 传送到 CODEC 81，经过数模转换，最后在扬声器 106 得到回放，这是前一个过程的逆过程。

整个工作流程的实现除了需要硬件设备的支持外，还需要相应软件的支持。

图 13 是移动电话软件的系统框架图，包括通信和语音处理两个底层驱动接口，在这两个驱动的基础上实现应用程序。

应用程序的主要功能有：拨号，振铃，通话，号簿存储等。

基于以上的硬件架构还可以实现的应用是无线上网，图 14 是无线上网软件结构框架图。

无线上网实现的主要是无线网上浏览，无线电子邮件收发，远程登录，文件传输等。

以上所述仅仅是本发明的支持多功能的手持式计算机系统的较佳实施例，它们用以说明本发明而并非用以限制本发明。在不脱离本发明精神和范围的情况下，本领域的熟练人员根据以上的描述还可以对本发明作出种种变换和修改，但它们仍属于本发明的范围。

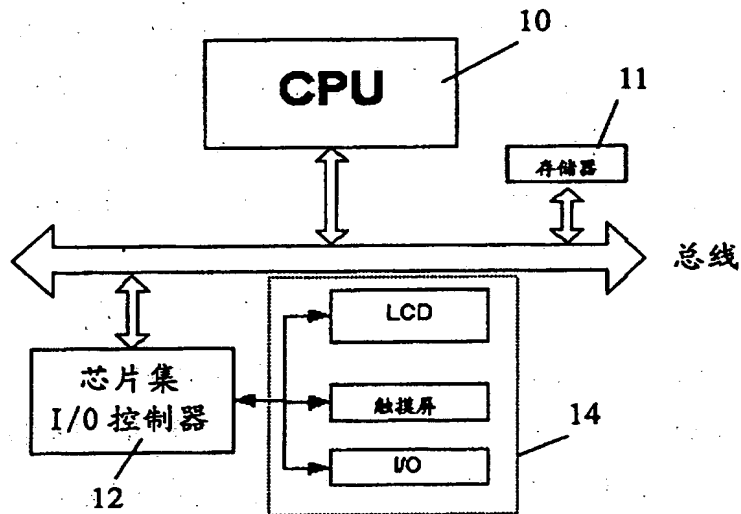


图 1

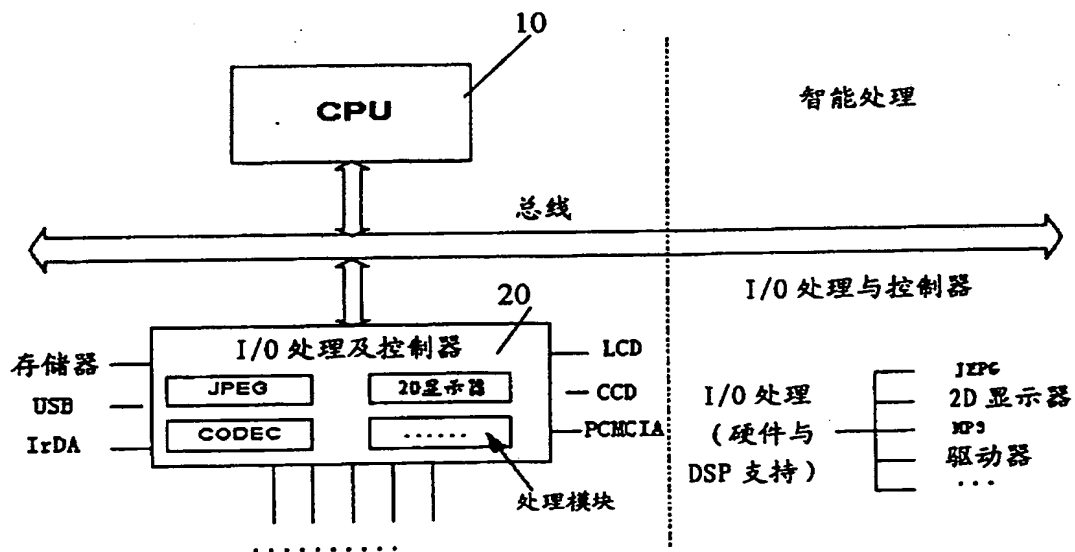


图 2

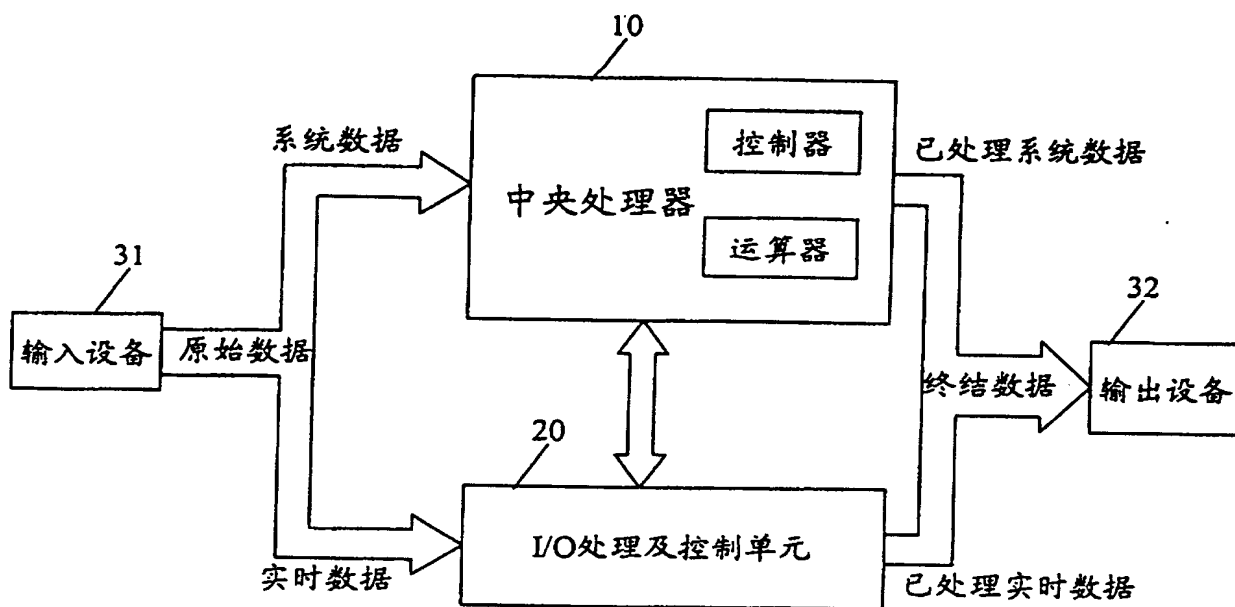


图 3

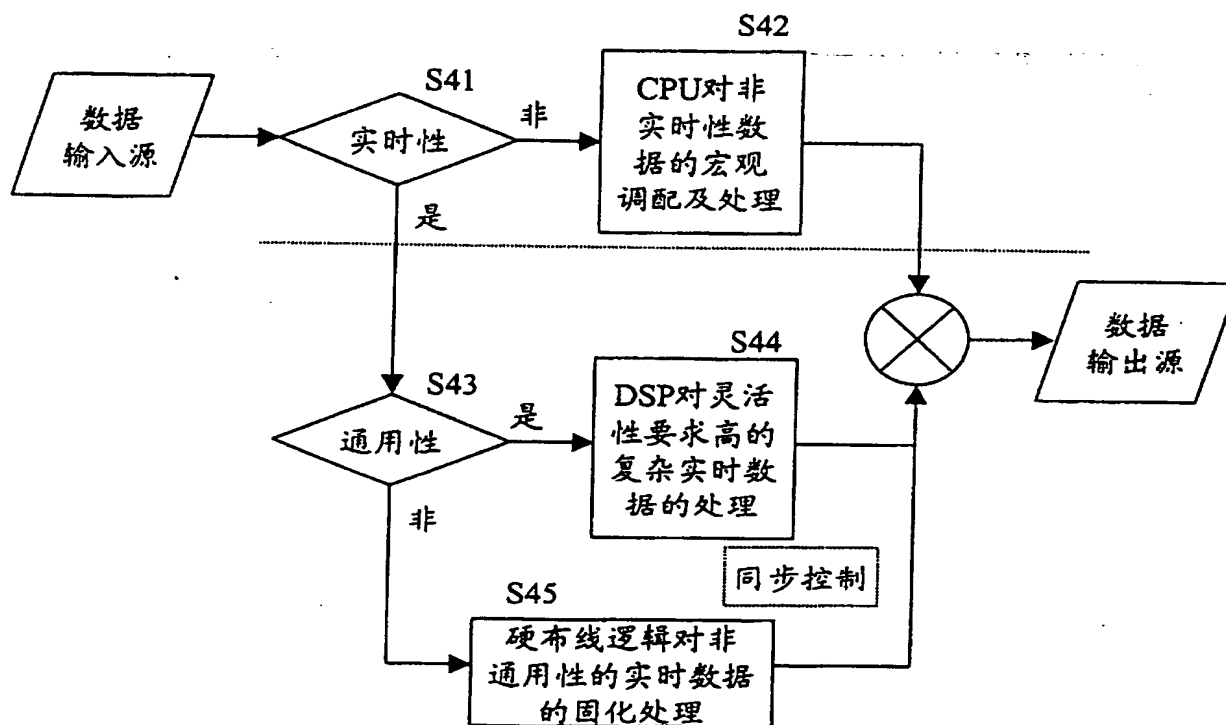
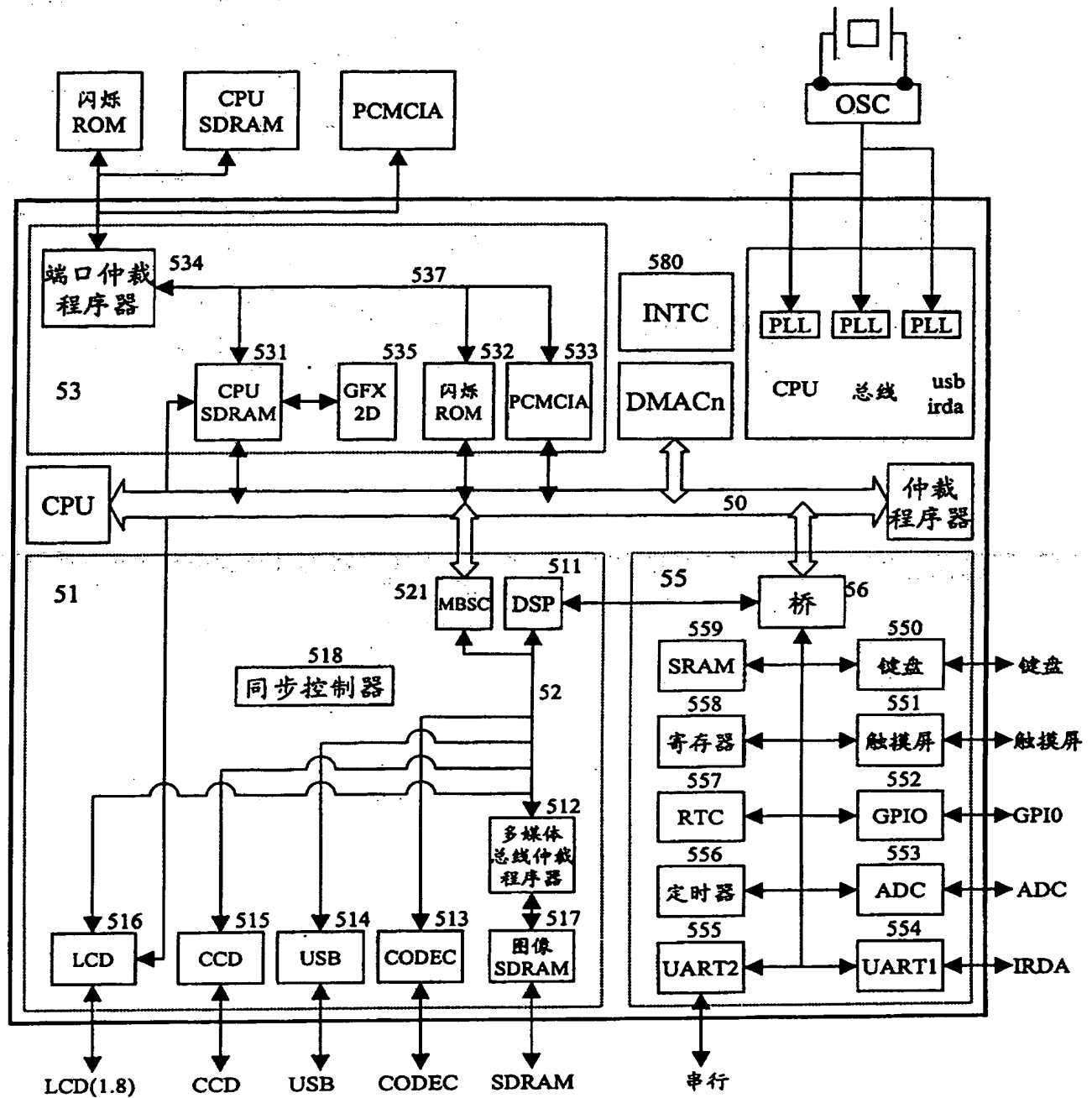


图 4



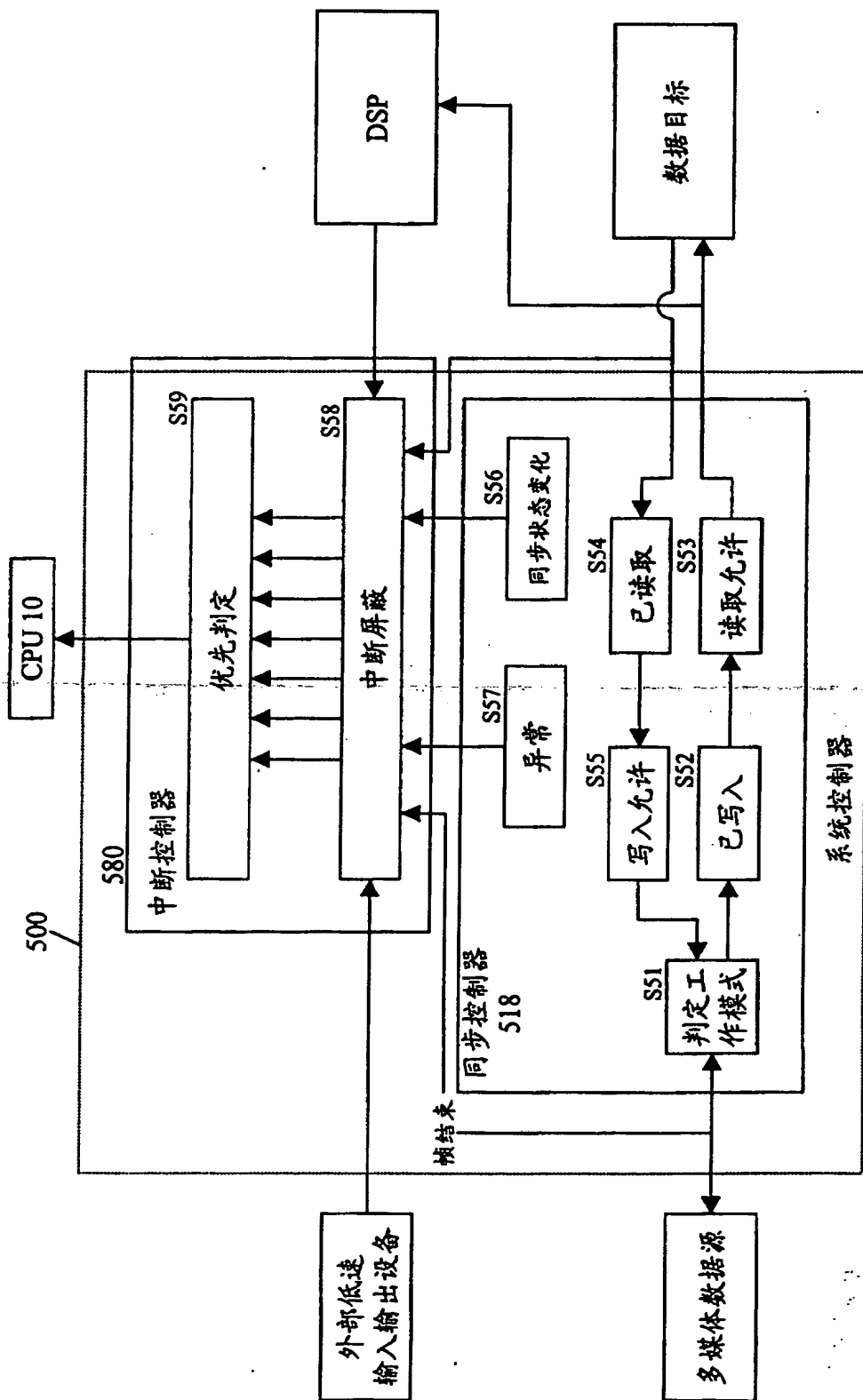


图 5B

00.03.28

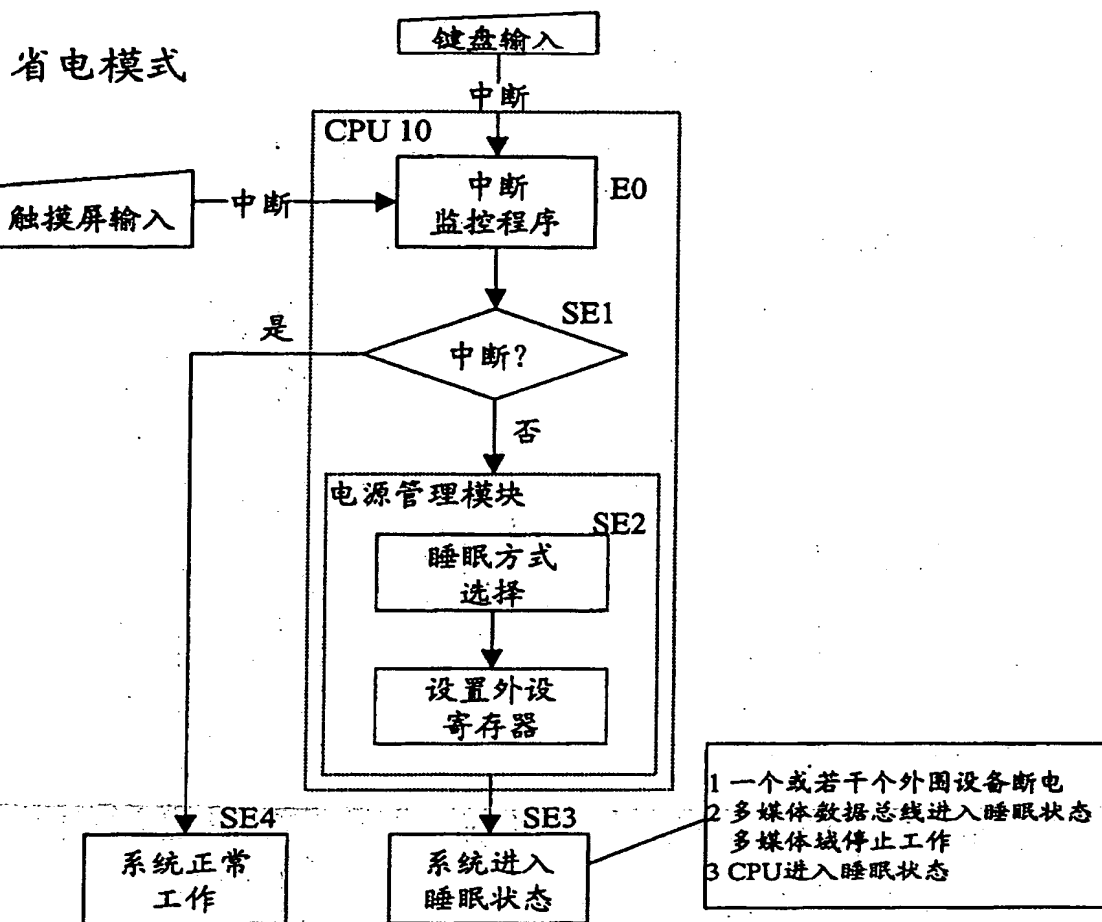


图 5C

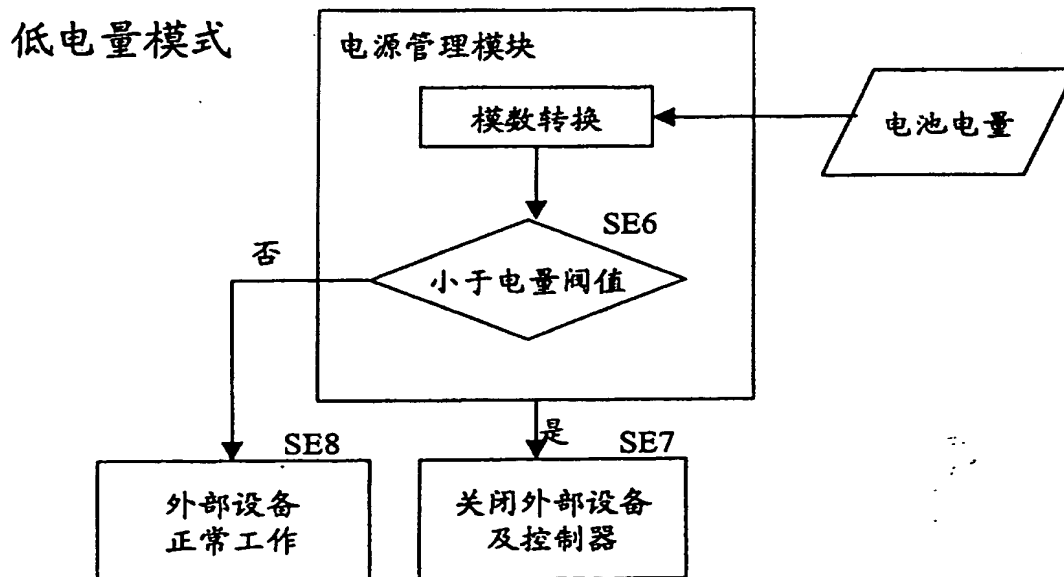


图 5D



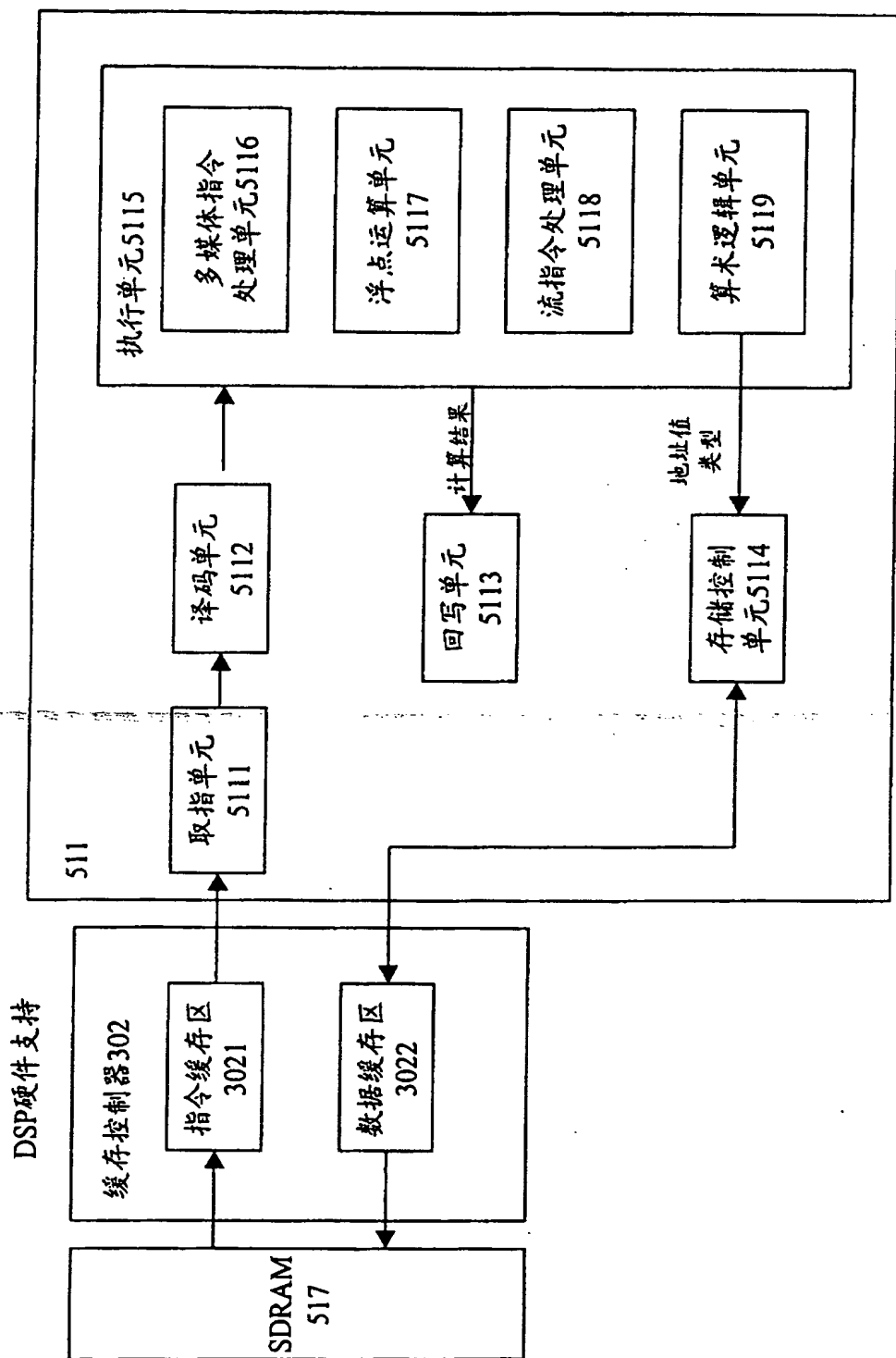


图 5E

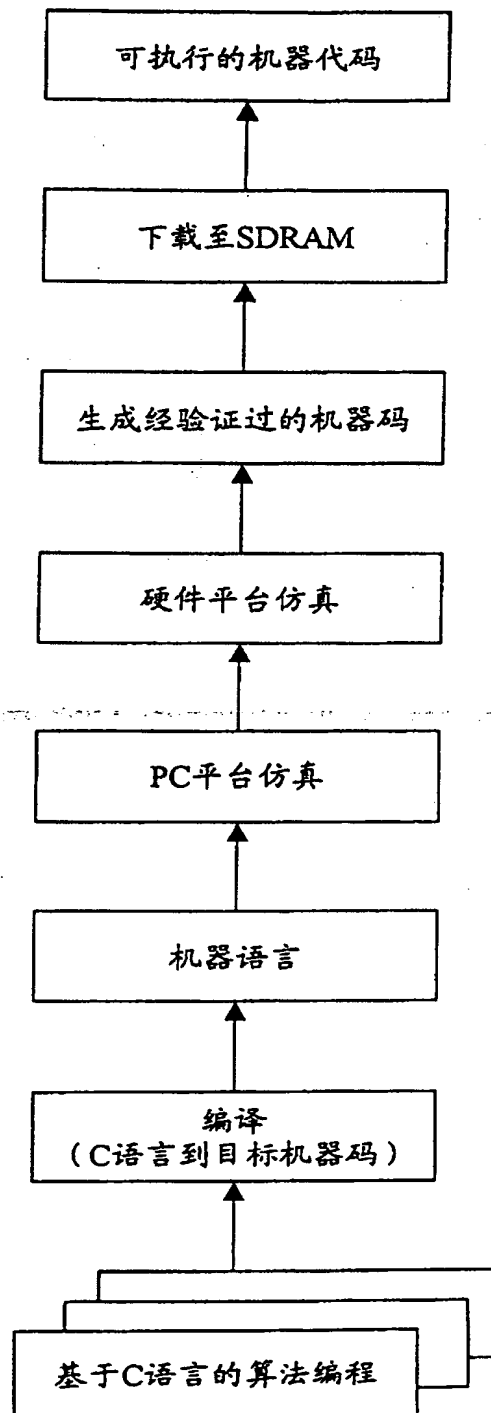


图 5F

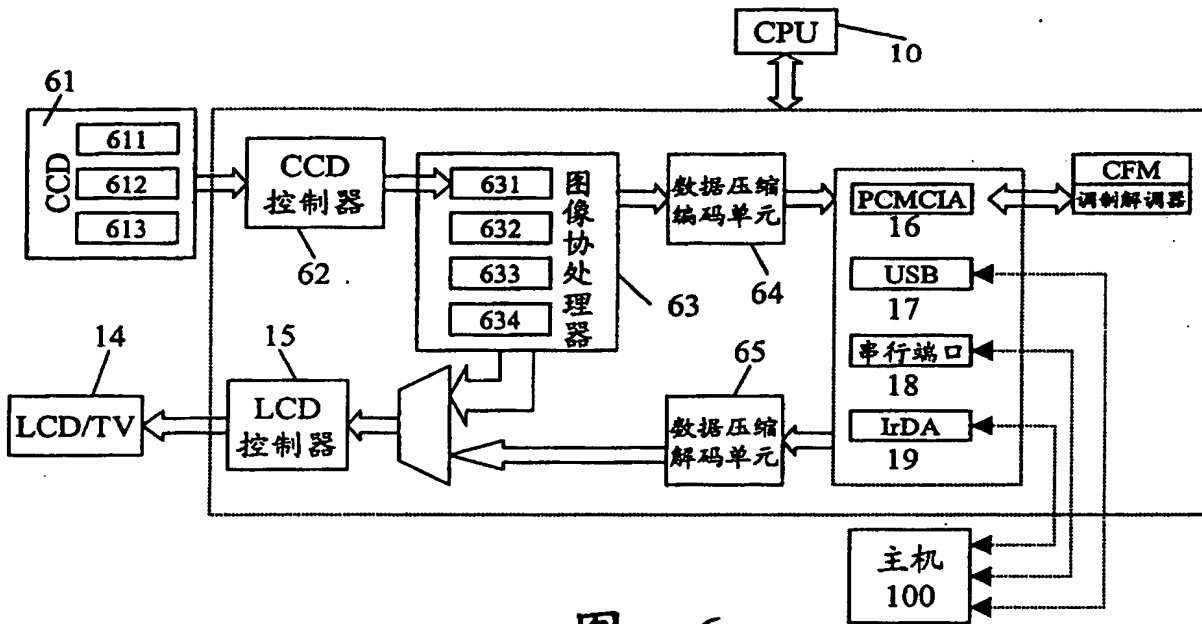


图 6

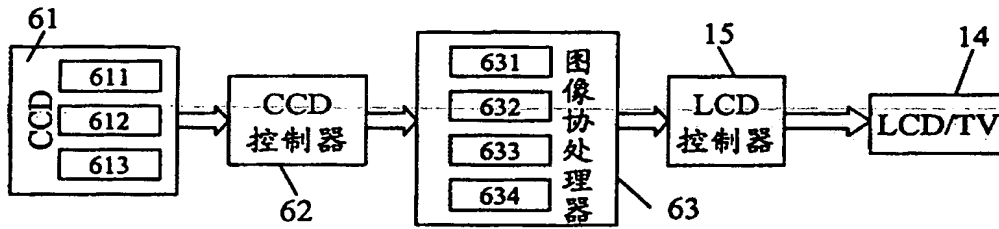


图 7

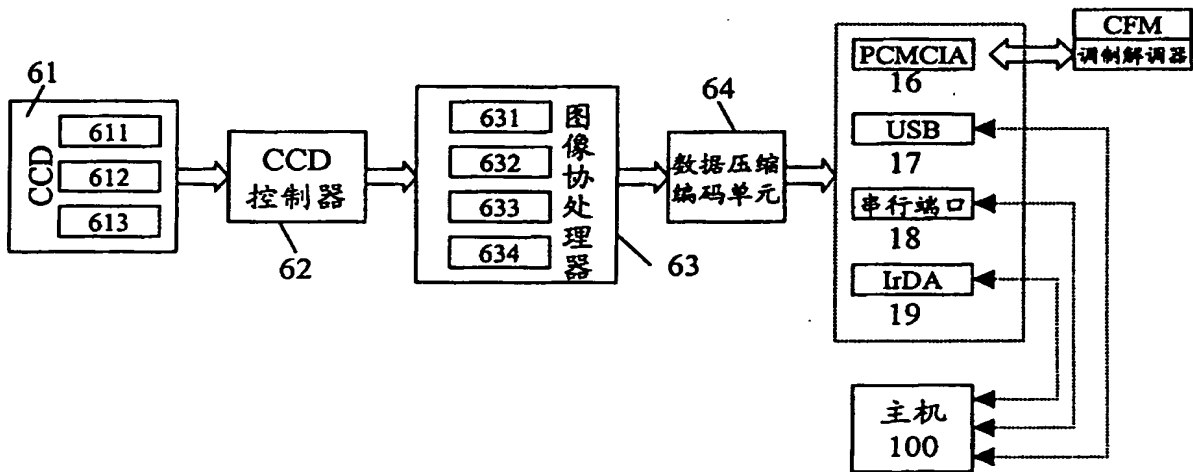


图 8

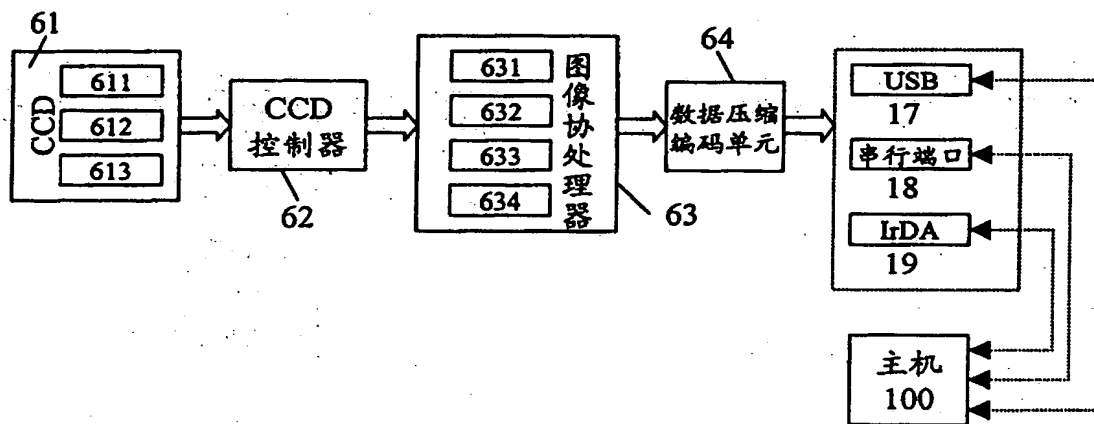


图 9

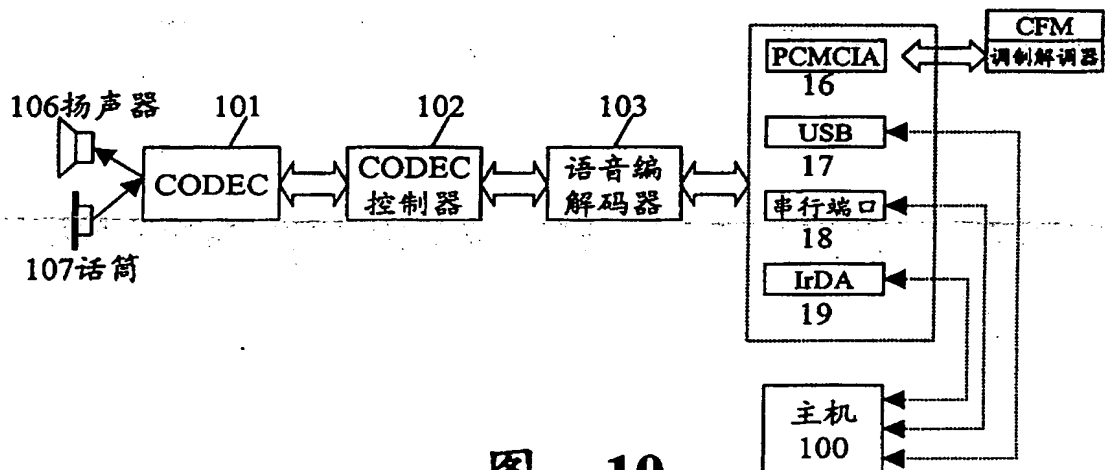


图 10

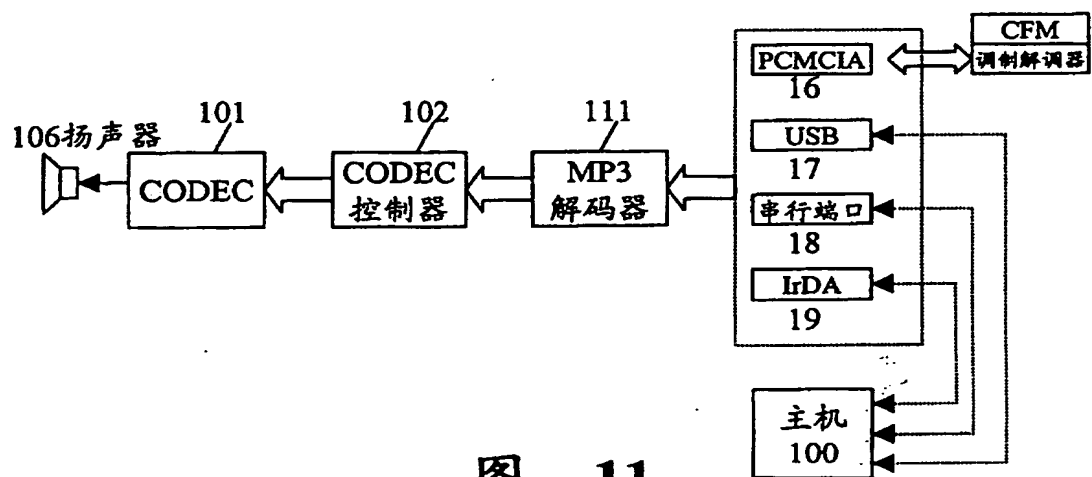


图 11

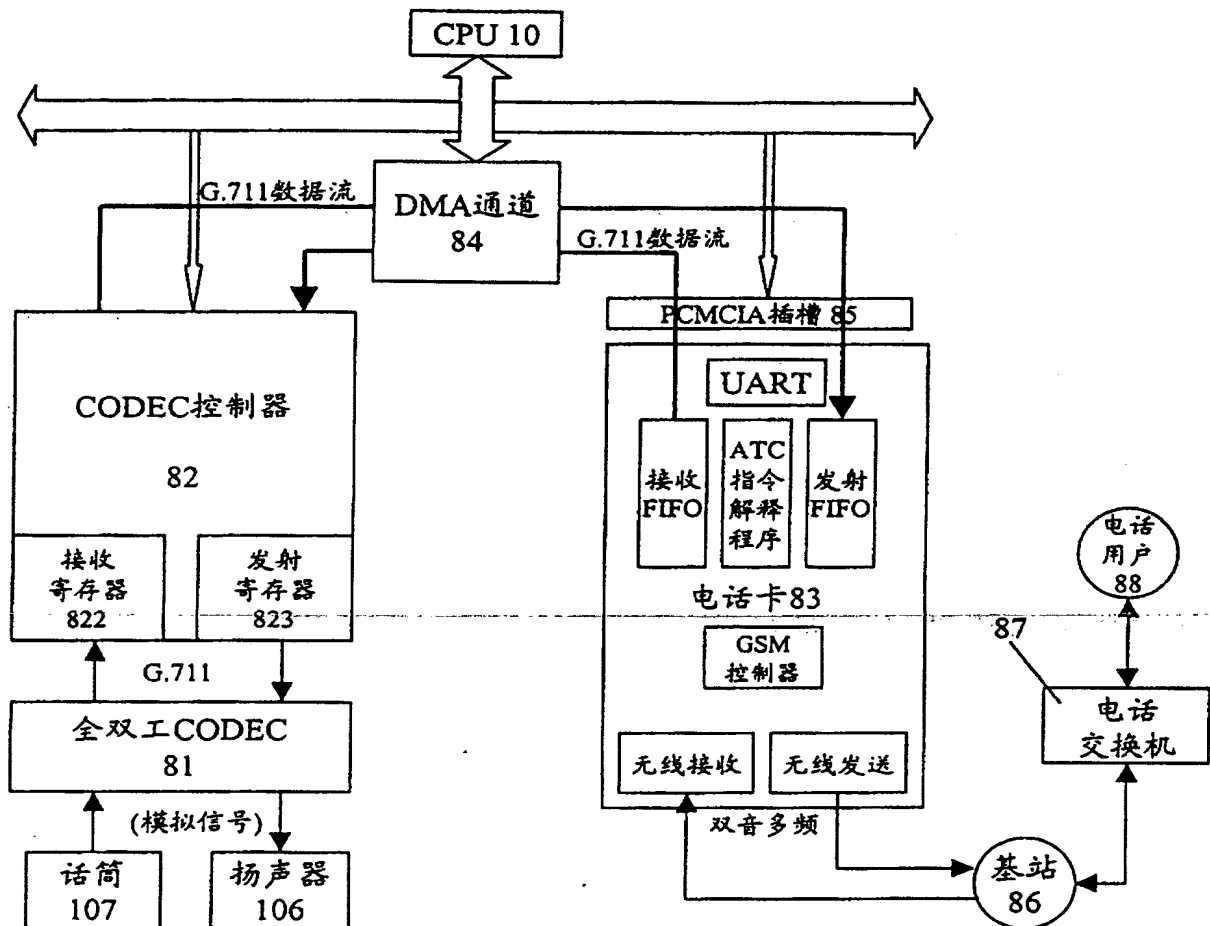


图 12

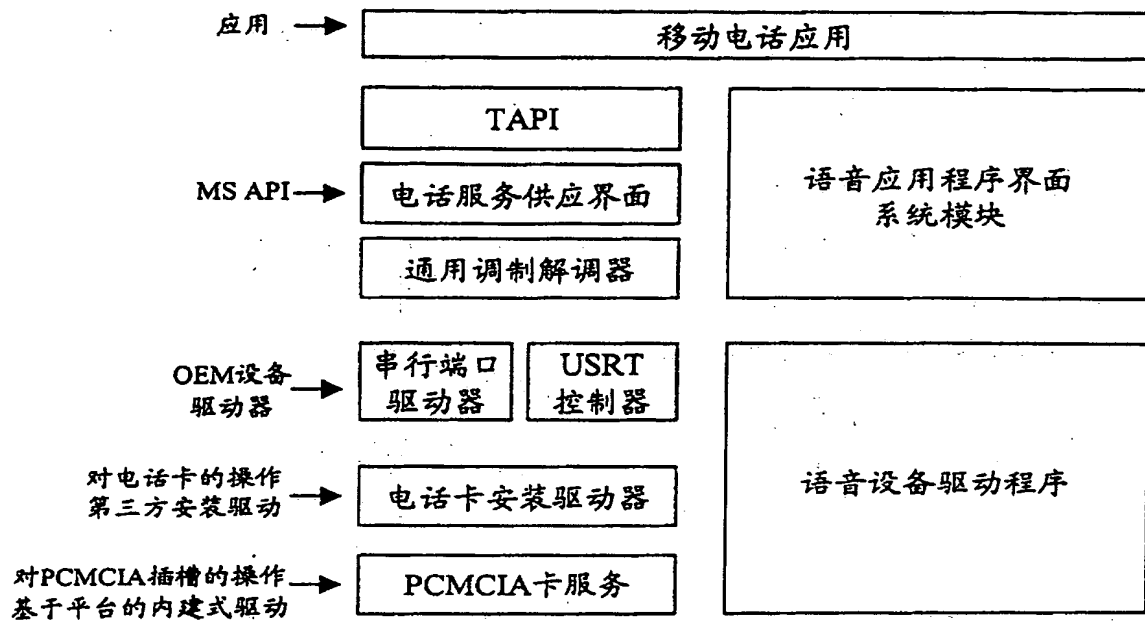


图 13

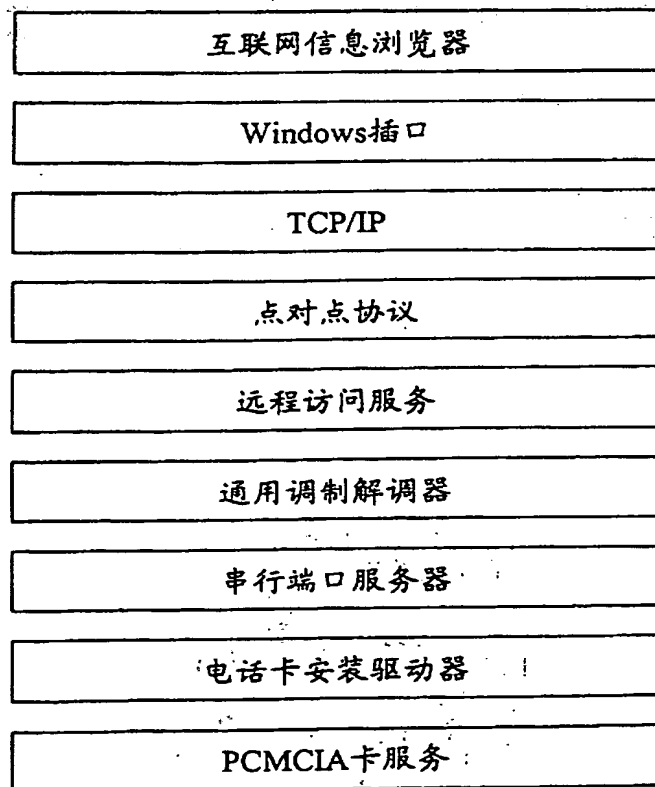


图 14